心理科学进展 2019, Vol. 27, No. 2, 230–241
Advances in Psychological Science DOI: 10.3724/SP.J.1042.2019.00230

婴幼儿自我调节的发展机制*

张 青[1] 董书阳[1,2] 王争艳[1]
([1] 首都师范大学心理学院, 儿童发展研究中心, 北京市“学习与认知”重点实验室, 北京 100048)
([2] Utrecht University, the Netherlands)

摘 要 婴幼儿自我调节的概念结构与发展机制至今无统一定论。本文作者在回顾关于婴幼儿自我调节的文献时发现该领域出现过两次不同研究取向的整合：第一次整合是包含气质–行为领域的整合以及纳入生理调节与情绪调节的整合，第二次整合是行为–气质研究与认知领域研究的整合。本文总结两次研究取向的整合后提出了以生理–情绪–注意调节为基础、认知–气质–行为调节为核心的新的婴幼儿自我调节发展模型，为该领域的研究方向提供了理论基础。

关键词 自我调节；婴幼儿；发展机制
分类号 B844

1 引言

调节是情绪、认知或行为持续不断的、动态的以及适应性的过程，受到中枢神经系统与外周神经系统的影响。在生命早期，来自外部环境的调节(例如：父母的安抚)尤其重要。与此同时，来自自我的(内部的)调节开始出现并增多，研究者称之为自我调节(self-regulation) (Eisenberg & Zhou, 2016)。自我调节并不是静态的，它从生命早期开始出现，通过复杂的发展瀑布效应(developmental cascades)过程呈非线性或阶段性发展方式，经过关键期发展为成年期更成熟的调节能力(Cox, Mills-Koonce, Propper, & Gariépy, 2010; Masten & Cicchetti, 2010)。大量研究表明婴幼儿某种形式的自我调节能力与注意缺陷/多动障碍(Schoemaker, Mulder, Deković, & Matthys, 2013)、内隐/外显行为问题(Espy, Sheffield, Wiebe, Clark, & Moehr, 2011; Petitclerc et al., 2015)、成瘾(Zucker, Heitzeg, & Nigg, 2011)、抑郁(Wang, Chassin, Eisenberg, & Spinrad, 2015)等精神病理学症状相关，也是影响儿童后期学术成绩与心理健康的重要因素(Mirjam, Gisela, & Lorena, 2016; Woodward, Lu, Morris, & Healey, 2017)。为了提出有效培养婴幼儿良好自我调节能力的策略，我们首先必须要充分了解婴幼儿时期自我调节的结构与发展机制。

尽管自我调节已经是被研究了几十年的议题，但其概念至今仍无统一定论。通过深挖 William James、Jean Piaget 和 Lev Vygotsky 有关自我调节的观点，Fox 和 Riconscente (2008)总结了自我调节的理论根源：100 年前，James 强调习惯(Habit)和意愿(Will)是与自我调节和我们控制自己的思想与行为有关的两种概念，自我调节指的是自我(Self)指向内部的、能够控制个体的注意和行为的活动，这些活动要么以习惯的形式自动产生，要么以意愿的形式需要一定的努力才能产生。而在上世纪中期，Piaget将自我调节或者有意控制个人的思想或行为定义为两种行为方式，在智力领域(Intellect)，自我调节以意图(Intention)、思想有意识地引导和问题解决的行为作为其形式，而在情感领域(Affect)，自我调节以意愿(Will)，或者对个人的愿望和情绪的控制为形式出现。他认为自我调节在这两个领域中是平行发展的，也就是说儿童逐渐能够引导他们自己的思维和行为以及逐渐能够调节他们的愿望和情绪。至于上世纪后期的 Vygotsky 则将人类的心理发展看作是由文化决定的和适应其历史环境的，他认为自我调节的主要表现形式是对个人注意、思维和行动的有意控

收稿日期：2018-01-09
* 国家自然科学基金资助项目(31470994)。
通信作者：王争艳, E-mail: wangzhengyan@cnu.edu.cn

制。然而这些早期的观点并未将关注点聚焦到自我调节的早期发展，同时也未得到研究的充分证实。直到上世纪 80 年代，各领域研究者才开始集中探讨婴幼儿自我调节的概念及其发展机制。

2　早期婴幼儿自我调节研究的两种取向

自我调节是多维度、多层次的心理活动系统。最初研究者大多从行为研究取向出发，强调婴幼儿行为层面的自我调节，这与 20 世纪中期行为主义和新行为主义流派的兴起与推广密切相关。到了 20 世纪后期，随着认知心理学的发展，研究者不满足于婴幼儿的行为研究，开始探讨婴幼儿自我调节的脑机制，兴起了以气质为基础的研究取向。

2.1　行为领域研究取向

多数研究者认为最早准确描述婴幼儿自我调节能力发展的观点来自 Kopp (1982)的模型，她认为自我调节是一个复杂的概念，包含婴幼儿各种能力，例如顺从父母的要求的能力；根据情境要求开启或停止行为的能力；在社交场合和教学场合中调整言语和行为的强度、频率和时长的能力；延迟指向一个心仪物体或目标的行为的能力；以及在没有外部监控的情况下执行符合社会规范的行为的能力。Kopp 认为尽管这些能力强调了儿童发展的不同方面，但总的来说自我调节反映了婴幼儿知晓什么行为符合社会规范，因而可以被认为是一种婴幼儿发展的社会化成就。

Kopp (1982)提出了自我调节的发生观，该观点认为，对自我调节的研究应该限制在学龄期之前婴幼儿的行为表现，因为此时恰恰是婴幼儿刚刚掌握某种自我调节技能的时候；而自我调节的发展轨迹应该是一种不连续的阶段发展，当达到更高级的行为水平时就实现了自我调节的显著的质的变化。Kopp (1982)的模型(见图 1)中，第一个发展阶段是神经生理调整阶段(neurophysiological modulation)，这是个体对于环境的一种神经生理性的和反射性的适应；第二个发展阶段是感觉运动调整阶段(sensorimotor modulation)，这是个体对于知觉线索或者动机线索的一种适应性回应；第三个阶段是控制阶段(control)，第四个阶段是自我控制阶段(self-control)，第五个阶段是真正的自我调节阶段(self-regulation)，这三个阶段代表了婴幼儿知晓看护者的愿望和期待，运用他们的认知能力来有意图地控制自己的行为的能力表现。其中第三个阶段是从 12 到 18 个月，此时婴幼儿逐渐表现出控制的能力，能够对父母的指令进行顺从，也逐渐了解社会规范。第四个阶段是从 24 个月开始，婴幼儿的自我控制能力可以表现出来，包括抑制行为的能力和在父母不在场时调节自己行为的能力，集中表现为婴幼儿展现出对规则和指令的内化(规则内化的能力)。而第五个阶段是从 36 个月开始，此时婴幼儿真正能够自我调节，可以根据情境要求的不同而灵活地调整自己的行为，婴幼儿开始调节自己的注意和行为，并能够依据动机和目标进行调整。

Kopp 的理论考虑到了层级发展前后的承接性，在此模型中，自我调节的成分是从第三个阶段开始出现的，自我调节是自我控制发展到一定阶段的更高级的形式。此外，受 Piaget 发展观的影响，在 Kopp 模型中每一个发展阶段是相互独立的，必须要实现了上一阶段的行为成就之后才能出现下一个阶段的行为；同时，Kopp 的模型还吸取了 Vygotsky 的发展观点，他们认为婴幼儿行为调节的能力直接受限于婴幼儿在相应年龄已有的认知能力，当个体刚刚有初步控制能力时，需要成人的帮助和监督才能管理自己的行为，而随着婴幼儿认知能力，特别是高级认知能力的发展，婴幼儿能够开启对自我行为的控制，因此整体上表现出一种从外部监控向内部自我调节的变化过程。

2.2　气质领域研究取向

在 Kopp 提出了自我调节的行为领域方面的理论之后，另一个对婴幼儿自我调节概念产生巨大影响的观点来自 Rothbart 及其研究团队对气质

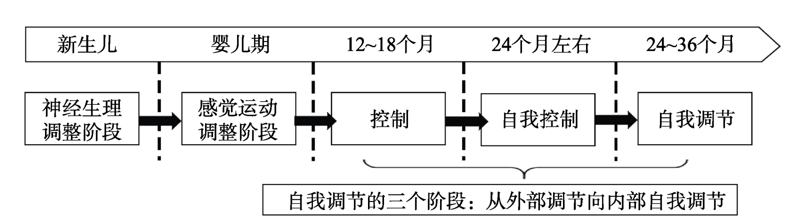


图 1　Kopp (1982)自我调节的发展模型

方面的自我调节的研究。与 Kopp 等人对自我调节行为的绝对关注不同, Posner 与 Rothbart (1998)将调节描述为激活系统与抑制系统的交互作用机制, 发生于细胞、行为、心理表征等各层面。他们重点关注婴幼儿自我调节的生理机制的研究, 尤其是对注意功能的系统研究(见图 2)。基于此, Posner, Rothbart 与 Tang (2013)将自我调节看做大脑网络系统的天然功能, 其中警觉网络系统是维持机体警觉状态的基础性网络系统, 与大脑右半球的额叶与顶叶区域有关; 在婴儿期与童年早期, 定位网络系统通过减少分心、增强注意刺激的相关信息输入而发挥着主要的调节控制作用, 主要与上顶叶、颞顶叶联结区以及额叶视区等区域有关; 到了童年中期, 执行网络系统开始占据主要地位, 基于执行网络系统的努力控制(Effortful control), 被认为是自我调节的一种行为−认知层面的表现形式, 专注于对环境中的信息流的控制, 从而避免行为的冲突反应。研究者常使用冲突任务, 比如各种 Stroop 任务, 研究注意的执行控制, 功能性核磁共振成像(Functional magnetic resonance imaging, fMRI)的结果揭示, 大脑的前扣带回(Anterior cingulate cortex, ACC)对自我调节起到了关键的作用, 因为扣带回对奖赏和痛苦都同时具有敏感性(Posner, Rothbart, Sheese & Tang, 2007), 因此它可能是解释为什么个体在避免犯错时会抑制自己的行为, 而在为了获得奖赏(物质或社会性)时会激活自己的行为的关键区域。基于此, 研究者认为行为抑制性(Behavioral inhibition)和努力控制是自我调节发展过程中非常重要的部分(Posner & Rothbart, 1998; Rothbart, Sheese, Rueda, & Posner, 2011)。而自我调节实际上就是对气质反应性行为的调整, 也就是对内部和外部环境变化的回应, 包括反应的潜伏期、时长、情绪强度、注意指向和动作回应的调整, 尤其是指个体执行注意发挥功能和个体运用努力控制进行调节的过程(Rothbart et al., 2011)。

Kopp 的理论和 Rothbart 的研究各有侧重, 前者从行为发生发展的角度提出了自我调节的阶段性发展模型, 而后者开创性地提出了行为抑制性与努力控制作为自我调节重要成分的结构基础, 均对随后婴幼儿自我调节的研究产生了巨大影响。但有研究者发现, 单从行为角度或者气质角度来思考自我调节的理论都不够全面, 所以之后研究者都选取两种取向中的某一部分作为出发点, 逐渐形成了有关自我调节研究取向的整合理论。

3 婴幼儿自我调节研究取向的第一次整合

3.1 Kochanska 的行为−气质整合模型

为了进一步验证 Kopp (1982)模型中行为层面的自我调节发展过程, Kochanska 及其同事整合了 Rothbart 的观点并提出了新的自我调节理论。首先, Kochanska 的模型对 Kopp 模型中第三到五阶段进行了继承, 强调了自我调节的核心: 行为调节是从外部向内部转换的。但 Kochanska, Coy 和 Murray (2001)区分了对母亲指令和目标具有自我调节动机的"合作性顺从" (committed compliance)与无自我调节动机的"情境性顺从" (situational compliance)。"合作性顺从"表现为全心全意地、怀有良好意愿来遵循父母的目标, 并伴随有内在服从感受, 这种顺从行为能够有效预测学前期儿童的规则内化; 而"情境性顺从"是由外部动机激发的、对父母即时要求的暂时服从, 它受到父母权威的影响, 会阻碍学前期儿童对规则的内化(董书阳, 梁熙, 张莹, 王争艳, 2017)。其次, 根据对 Rothbart 的工作的总结, Kochanska 和 Aksan (2006)指出对婴幼儿自我调节能力的研究应该有两个气质的出发点: (1)恐惧或行为抑制性; (2)努力控制。基于心理病理模型, 恐惧性的回应能够帮助个体建立避免犯错的动机, 通常来说在一些危及到婴

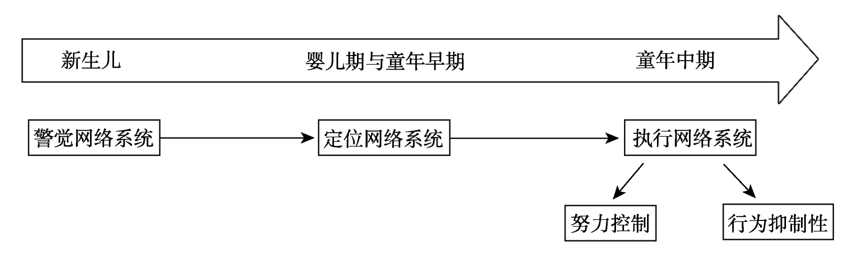


图 2 Rothbart 的自我调节发展机制

幼儿安全的情境中, 早期父母的社会化会帮助婴幼儿形成恐惧来禁止其进行某类活动; 而努力控制代表了一种更加主动地抑制优势反应和执行劣势反应的能力, 进而能够在成人不在场监管或者没有提醒时继续执行符合规则的品行。

Kochanska 和 Aksan (2006)提出了良心(conscience)的概念, 将其视为一种内部的自我调节系统, 提出了自我调节或者良心的情绪、品行和认知成分在两种气质大框架下的发展路径(见图 3)。一方面, 以婴幼儿气质或行为的反应性为基础的路径来自心理病理学的研究, 这一路径中婴幼儿的恐惧气质或行为抑制性是核心(Kagan, Reznick, & Snidman, 1988), 它会促成婴幼儿形成行为过程中的情绪体验——内疚(Kochanska, Gross, Lin, & Nichols, 2002)。内疚(guilt)作为道德情绪的部分, 通常是预期或者经历了错误之后会有的体验, 这一体验会让婴幼儿在犯错后感受到焦虑, 因此更容易将父母的规则内化(Kochanska, 1991; Kochanska & Aksan, 2006)。正因为如此, 内疚可能是儿童在婴儿期到学步儿期出现合作性顺从的原因(Kochanska, Aksan, & Joy, 2007), 也有可能是在学步儿期到学前期出现规则内化的原因(Kochanska et al., 2002; Kochanska et al., 2007)。但 Kochanska 也指出这一发展模式通常出现的情境是“禁止”情境, 看护者为了避免婴幼儿受到伤害或保护婴幼儿的安全常常需要婴幼儿停止自己的行为, 这一过程随着婴幼儿运动能力的提升而较早就出现, 其作用机制在于塑造婴幼儿对看护者权威的恐惧, 从而达到保护婴幼儿的作用。另一方面, 以婴幼儿气质或行为调节为基础的路径则继承了 Rothbart 等人的研究, 其中婴幼儿的注意和努力控制能力是这一路径的核心(Kochanska et al., 2001; Kochanska, Tjebkes, & Fortnan, 1998), 而婴幼儿的认知则起到过渡作用(Kochanska, 2002; Kochanska, Koenig, Barry, Kim, & Yoon, 2010)。虽然发展相对滞后, 但婴幼儿在 2 岁后逐渐能够以执行注意为基础对优势反应进行控制(Rueda, Posner, & Rothbart, 2005), 这样的能力促成了婴幼儿对自己行为的控制。此外, 在婴幼儿逐渐对社会习俗、社会要求等道德规范有所了解后, 也能自控地做出符合社会规则的行为(Kochanska, 2002), 这是行为控制从外部转向内部的一个必须条件。而以努力控制和道德认知为基础的自我调节发展模式出现的情境是“去做”任务, 随着儿童的成长, 看护者的养育目标逐渐转向儿童能够作为的方面, 儿童需要内部动机激发的自主感促成日常活动中的成就, 他们逐渐能够通过主动去做事而体验到满足感和自我成就, 这是他们自主性发展中很重要的一环。

3.2　Calkins 的生理–注意–情绪整合模型

以 Calkins 和 Cicchetti 为代表的研究者发现, 单从行为角度或者气质角度来思考自我调节的理

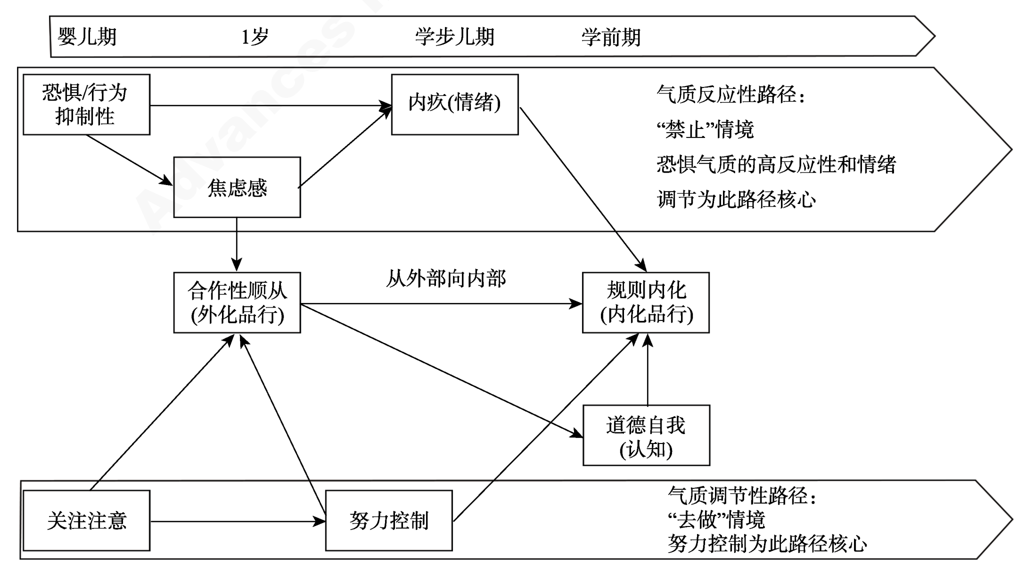


图 3　Kochanska 的自我调节发展模型

论还遗漏了其他一些重要的方面，例如生理调节和情绪调节等，所以 Calkins 与 Fox (2002)将自我调节描述为适应性控制，这种适应性控制发生在个体生理、注意、情绪、行为、认知等不同领域的功能组织中，各个领域本身又交织成更庞大的调节系统(见图 4)。

Calkins (2007)认为，自我调节的每个系统都存在逐渐获得自我调节技能和能力的进步过程，因此个体在不同调节系统中的差异都反映了他们在整体调节能力上的差异。在生理调节系统中，心率(Heart rate)、大脑电活动和肾上腺皮质醇活动(Adrenocortical activity)是最主要的测量指标，类似的生理水平的调节从出生开始就已经出现。在 Calkins 和 Fox (2002)的工作中总结了：大脑左右半球电活动的不对称性是这一领域的研究核心。而注意水平则关注三个同时发展但结构不同的注意系统：(1)网状激活系统(Reticular activating system)，此系统关注于环境中的重要因素并能防止分心(Derryberry & Rothbart, 1997); (2)后注意系统(Posterior attentional system)，此系统能够操纵注意的转移和开启与停止(Posner & Rothbart, 1998); (3)前注意系统(Anterior attentional system)，此系统是努力控制的基础，是对行为的有意控制和产生意识的注意系统，也被叫做执行注意系统。其中前注意系统的发展要晚于其他两个注意系统，网状激活系统和后注意系统在 1 岁时已经相对成熟，而前注意系统则从学步儿期开始才发生发展。至于情绪水平的调节是个体努力控制、管理、抑制和增强情绪体验的过程(Cicchetti, Ganiban, & Barnett, 1991)。情绪调节在婴儿期存在着个体差异，这些差异反映了一些情绪调节策略相比另一些策略能够更好地调节消极情绪反应。Kopp (1982)认为婴儿到 1 岁为止，开始更积极更有目的地企图控制情感唤醒。大约两岁期间，情绪调节方法完成了从消极到积极的转变(Rothbart, Ziaie, & O’Boyle, 1992)。与此同时，婴幼儿开始对照料者的指导作出回应，表现出顺从以及控制冲动反应等行为自我调节的出现，而规则内化则是比顺从更复杂的行为控制的形式(Kopp, 1982)。最终，儿童学会使用认知的自我调节来表达注意、记忆、工作记忆的调整，从而在缺乏外部行为或显著情绪调节的情况下努力加强适应或实现一个目标。这种自我调节涉及计划、控制、反射、能力与自主，是受到其他调节能力支持的高级的自我调节。

Calkins 和 Fox (2002)认为调节的过程开始于出生前，并随着儿童进入学步儿期、学前期和学龄期逐渐分化为更细致的调节过程和更多自发的调节。这种将自我调节看做一个复杂系统的取向，继承了 Rothbart 研究中对大脑网络系统成熟尤其是执行注意系统成熟的关注，同时继承了 Kopp 模型中神经生理作为其他自我调节能力发展的基

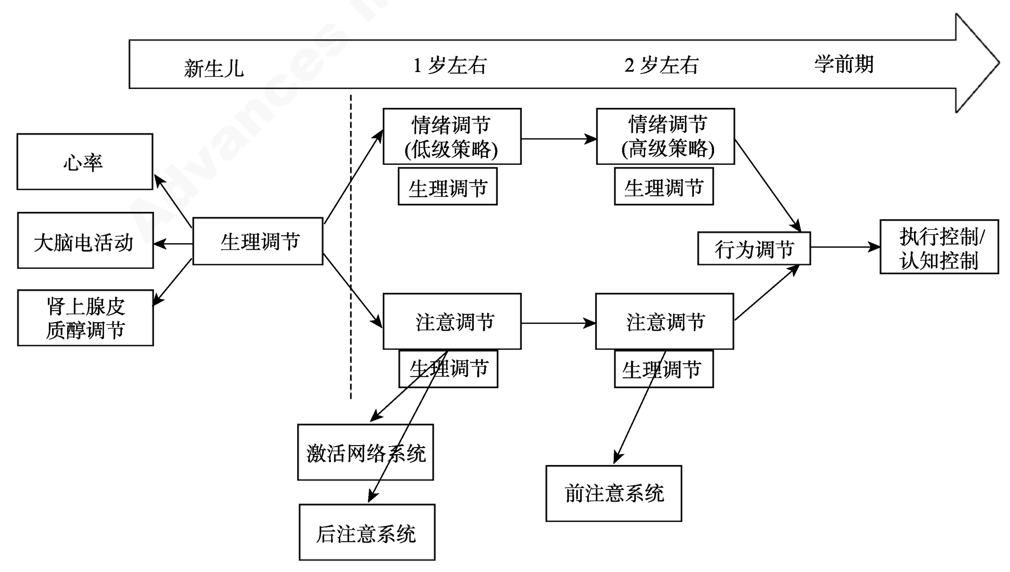


图 4 Calkins (2007)的生理−注意−情绪整合模型

础的观点。但与 Kopp 模型有所区别的是，该模型认为注意调节和情绪调节是变异性发展的过程，是功能逐渐精细化的过程而非完全转换的过程。此外，在 Calkins 的模型中，自我调节系统中行为调节的表现更多是自我调节在发展过程中分化出来的结果，而 Kopp 的模型强调行为调节表现从早期不断发展成熟的过程。

3.3　Feldman 的自我调节层级整合发展模型

Feldman (2009)在 Kopp, Rothbart, Calkins 和 Kochanska 等众多研究者理论的基础上，同样基于层级组织的理论观点提出了更综合性地看待个体自我调节发展历程的模型。她提出调节是将多种功能成分整合并以层级顺序行使功能的系统组织特征，各种成分最终成为一个单一的功能单元。其次，调节应该能够让各种成分在时间中同步发挥功能，且各个过程之间存在自动调节和相互调节的交互作用。再者，调节的模型建构必须是一种发展的观点，这样才能解释可塑性的存在，以及解释较低水平的生理调节系统如何支持其他更高级的控制机制的出现。而调节能力的垂直整合发展观受到了大脑成熟的神经心理模型(Panksepp, 1998)的推进，三个核心的脑系统：脑干系统(Brain stem systems)，边缘系统(Limbic systems)和皮层系统(Cortical systems)是这一模型的基础，更高级的系统更加整合，分工更明确，能够更好协调，因此可以对层级中的低级系统形式抑制功能。以此为理论基础，Feldman (2009)的模型中指出新生儿阶段的生理调节，1 岁时的情绪调节，2 岁时的注意调节和学前期的整合的自我调节(行为适应、执行功能、自我约束)是以层级结构整合起来的。从发展上有时间先后顺序，从功能上有从低级向高级的发展，从调节能力的表现上是各个阶段不同调节能力之间的转化性发展。各个层级均建立在上一层级的基础上且又执行从上向下的调节过程(见图 5)。

Feldman 对成熟自我调节建构的框架能较好反映现今自我调节理论的观点以及自我调节研究的历史渊源的取向。首先，其层级整合的观点是对 Kopp 和 Calkins 的理论模型的继承；其次，执行功能可以正向预测自我约束，而与社会适应中的行为问题负相关。这一框架继承了 Kochanska 的研究中气质调节维度的作用模式，还共同考虑了自我调节研究中的行为适应不良与执行功能的关系，对研究者提出自我调节气质-行为框架研究与认知领域研究的整合有所启发。但其理论模型也存在一定缺陷，比如考虑行为问题与执行功能、自我约束的关系时，未对行为问题作为结果变量的可能性进行验证，对自我调节最终发展形式的验证不够充分。

4　婴幼儿自我调节研究取向的第二次整合

随着认知科学在 90 年代的大发展和认知神经科学在新世纪后的新突破，许多研究者在使用自我调节这一概念时又将其限定在认知领域，逐渐兴起了新的定义取向：基于注意和高级认知调控层面的执行功能作为自我调节的表现。在新的研究风潮的影响下，心理学家开始呼吁打破长期以来行为-气质研究取向与认知领域研究取向各成一派的局面，形成更加统一的自我调节范畴，

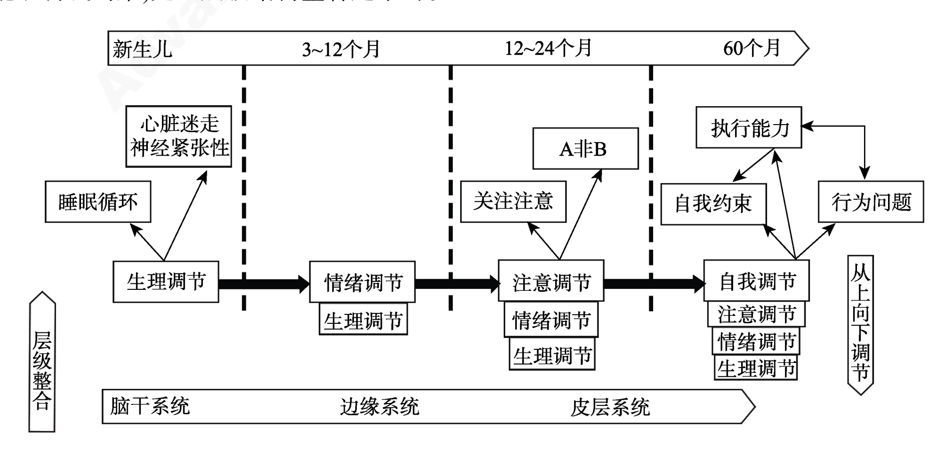


图 5　Feldman (2009)的自我调节发展模型

促进了婴幼儿自我调节研究取向的第二次整合。

4.1　认知领域研究取向的兴起

在认知科学领域，自我调节被定义为在最短的时间内执行一个目标指向的行为，个体能否实现自我调节取决于：(1)个体所拥有的思维、感受或行为的标准；(2)足够的动机去减少标准与实际状态之间的差距；(3)有能力解决实现目标时的困境和诱惑。而执行功能中的更新(updating，即工作记忆，维持以及更新相关信息)，抑制(inhibition，即抑制控制，抑制优势反应)和转换(shifting，思维定式转换)三个功能能够帮助个体实现自我调节的目标，能够用认知或者“冷”调节来调节“热”功能(例如情绪体验或愿望)。执行功能的受损是造成个体自我调节失败的原因，而通过训练改善执行功能能够部分改善行为的自我调节(Hofmann, Schmeichel, & Baddeley, 2012)。所以研究者认为，婴幼儿的执行功能即为其自我调节，包括婴幼儿的“冷”“热”调节在内的工作记忆、抑制控制和延迟满足等能力都是自我调节的表现(Bernier, Carlson, & Whipple, 2010)。

认知领域的研究者认为，婴幼儿执行功能是高阶的认知和自我调节过程，与前额叶发展紧密联系，其发展成熟都是建立在更简单的认知能力相互协作的基础上(Garon, Smith, & Bryson, 2008)。事实上，执行功能作为自我调节在婴儿期和学步儿期能够找到其发展连续性的证据：比如研究发现 5 个月时婴儿的注意时长能够显著预测儿童 2~4 岁的执行功能表现(Cuevas & Bell, 2014)，而 1 岁左右婴儿的注意维持能力、联合注意、信息加工能力等均与执行功能表现有关(Johansson, Marciszko, Brocki, & Bohlin, 2015; Miller, 2015; Cassidy, White, Demaso, Newburger, & Bellinger, 2016)。研究指出儿童不同的执行功能成分本身发展的机制不同，最早发展的执行功能成分是工作记忆，6 个月的婴儿就具有保持简单的信息的能力，1 岁时婴儿在经典的 A 非 B 上的任务表现(执行注意/工作记忆)可能是执行功能早期表现，此时婴儿会持续在原位置 A 寻找已经重新藏到位置 B 中的物体，即使婴儿偶尔会注视正确的隐藏位置；而简单的反应抑制能力在 6~12 个月开始出现，工作记忆与反应抑制能力相互促进发展，最复杂的认知转换成分则建立在前两者发展成熟的基础上(Diamond, 2013)；到 1 岁半至 2 岁期间，工作记忆、延迟满足和抑制控制均可通过任务进行分离，而研究结果表明此时婴儿的工作记忆已经表现较好，但是到 26 个月为止，婴儿在复杂的抑制任务和认知转换任务上的表现仍较差(Garon et al., 2008)。

Carlson, Mandell 与 Williams (2004)提出，执行功能作为自我调节表现这一模型(见图 6)与其他模型之间存在一定的差别，因为这一观点将认知调节看做情绪调节和行为调节的基础并作为自我调节的单一成分：1 岁时婴儿自发地对事件和事件顺序进行分类，能够开始根据“成因”产生期待；到了学龄前期，儿童开始使用元认知来有意识地监控和控制自己的思维过程(Flavell, Green, & Flavell, 1995)，所以 3~4 岁时幼儿已经可以通过卡片分类任务(Dimensional Change Card Sort, DCCS)测量复杂的执行功能。

4.2　行为−气质研究与认知领域研究整合取向

在学步儿期，尽管新的神经科学为自我调节

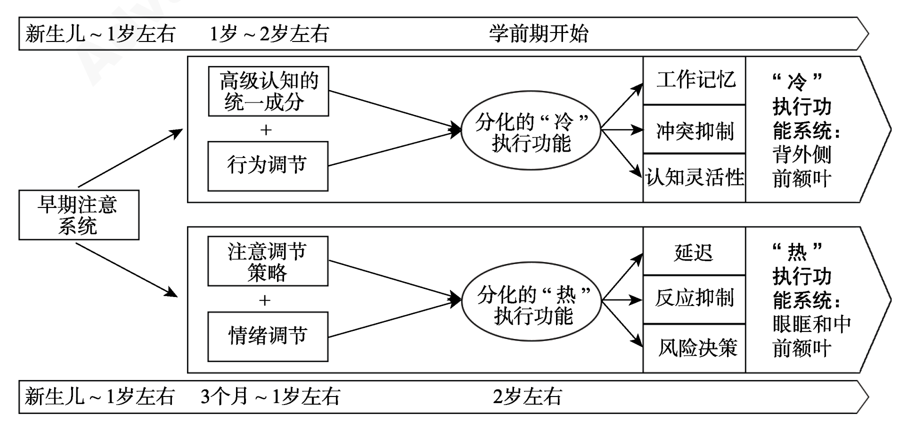


图 6　认知领域的自我调节发展模型

的研究提供了许多新的可靠的证据，但仍有一部分研究者希望对自我调节的研究回归到 Kopp (1982)所限定的婴幼儿行为表现的模型，或者试图将行为调节与认知调节整合起来形成新的自我调节理论。从 2010 年开始, Bridgett, Oddi, Laake, Murdock 和 Bachmann (2013)提出将两种研究取向下的自我调节整合起来的观点，包括基于发展心理学研究者提出的行为−气质框架下的自我调节，即努力控制(Rothbart et al., 2011; Kochanska, Murray, & Harlan, 2000)，以及基于临床、认知和神经科学研究者提出的认知调节框架下的自我调节，即执行功能(Carlson et al., 2004; Hofmann et al., 2012)。

从理论上来说，该整合取向的提出一方面是因为从婴幼儿社会性发展的角度出发，自我调节反映的是个体根据社会习俗和社会期待在不同情境中产生适应行为的过程(LeCuyer & Zhang, 2015)，另一方面是因为研究者发现行为的自我调节与执行功能的自我调节有相同的能量来源，这种同源的心理能量的理论角度来自 Baumeister, Voh 和 Tice (2007)的自我控制的力量理论(Strength model of self-regulation)，而其中无论是成熟后指向注意作为心理能量(Kaplan & Berman, 2010)或者成熟前联合注意作为早期征兆(van Hecke et al., 2012)，均反映了注意作为行为层面的自我调节和高级认知层面的自我调节的可行性。从实证角度看，整合两种取向的观点在对婴幼儿的自我调节的研究中也得到了支持。例如，从发展系统理论出发，婴儿期注意有关的能力除了能预测后期成熟的认知调节能力外(Johansson et al., 2015; Miller, 2015; Kaplan & Berman, 2010)，同样能够预测学前期儿童的行为调节能力(van Hecke et al., 2012)。从发展机制角度出发, Zhou, Chen 和 Main (2012)总结发现努力控制和执行功能中都包含同样的成分——抑制(Kochanska & Knaack, 2003)，其次是努力控制和执行功能都基于同样的过程——执行注意(Rothbart, Sheese, & Posner, 2007)。最后，研究者据此尝试开发出适合测量学前期儿童这两种自我调节成分的任务 Preschool Self-regulation Assessment (PSRA)，这一测试任务中包含对儿童的“冷”执行控制(cool executive control)、“热”执行控制(hot executive control)和顺从的行为测量，结果发现婴幼儿的自我调节能力能够预测其入学后的准备情况和适应情况(Denham, Warren-Khot, Bassett, Wyatt, & Perna, 2012)。

综上，基于新时代背景下对行为−气质框架下自我调节的再次关注以及执行功能研究热潮的兴起，两种自我调节研究取向的整合在理论与实证方面均得到支持，但目前尚无研究者系统提出该整合趋势下婴幼儿自我调节发展的机制模型。在 Kopp (1982)与 Calkins (2007)等研究的基础上，本研究认为生理调节作为其他自我调节能力发展的基础，从出生开始就已经出现；而综合 Rothbart 等(2007)人的研究，本文将执行注意作为联结简单的注意调节能力与努力控制、执行功能的关键过程，在气质−行为研究框架与认知研究背景下，两者的发展成熟呈现彼此分化而又彼此联系的轨迹：分化的路径源于气质−行为框架与认知领域各自对自我调节的关注点的差异，前者强调基于努力控制的婴幼儿行为自我调节从外部(顺从)向内部(规则内化)的发展，后者强调在工作记忆、抑制控制等低水平的执行功能成分发展的基础上，学步儿逐步发展认知灵活性以及推理、问题解决、计划等更高水平的执行功能成分(Diamond, 2013)。而努力控制与执行功能作为这两种取向下婴幼儿自我调节能力的指标，可能因为共同包含抑制成分而相互关联。与前人研究关注的内容相比，本文纳入了较高水平的执行功能成分，虽然对于婴幼儿来说，推理、制定计划、解决问题似乎很困难，但实际上婴幼儿的目标−指向行为(比如 2~8 个月的婴儿能够通过压杠杆看一张婴儿脸的彩色图片并听到伴随歌曲)或够取物体行为(比如 1 岁多的婴儿开始能够利用工具够取面前接触不到的玩具)往往已经带有一定目的性与意义性。到了学前期，真正意义上的计划、问题解决等能力是在工作记忆、抑制控制、定势转换等低水平执行功能基础上，伴随着符号、规则的熟练运用而快速发展起来的(陈英和, 2013)。此外，执行功能通常指的是认知操作而不涉及明确的情绪调节，然而从发展角度看，面对情绪与非情绪刺激产生的自我调节的轨迹不同，这导致了“冷”“热”执行功能(即涉及情绪的自上而下的调节过程与涉及最小情绪的自上而下的调节的过程)的提出(Nigg, 2017)。所以本研究认为，婴儿期情绪调节作为与注意调节、执行功能共同发展的自我调节成分之一，可能与学前期延迟满足能力(“热”执行功能)有关(见图 7)。

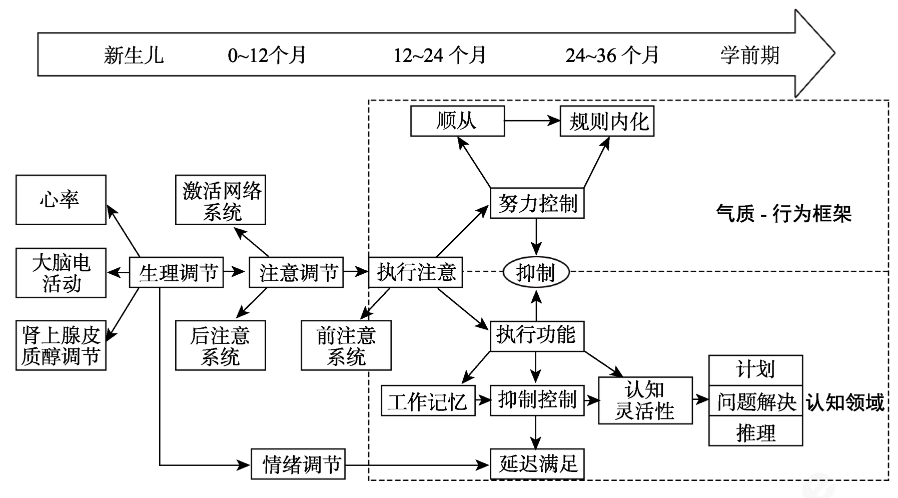


图 7 婴幼儿自我调节发展模型

5 小结与展望

根据研究取向变化的历史对自我调节有关的研究及理论进行梳理后，本研究发现自我调节概念及其理论出现了两次融合：第一次是研究者们发现，单从行为角度或者气质角度来思考自我调节的理论还遗漏了其他一些重要的方面，所以Kochanska 首先将气质与行为领域的研究相互整合提出自己的模型，Calkins 等则更系统化地提出了行为或气质研究中无法全面概括的自我调节系统理论模型，最后 Feldman 在 Kopp, Rothbart, Calkins 和 Kochanska 等众多研究者理论的基础上建构了更理想的自我调节发展模型；第二次融合出现在 2010 年后，心理学家呼吁将执行功能和努力控制两个大的自我调节框架整合，打破长期以来行为−气质研究取向与认知调节研究取向各成一派的局面，形成更加统一的自我调节范畴。

本文在此基础上提出新时代背景下婴幼儿自我调节的整合模型，其优势有三：首先，回顾长期纷繁复杂的研究，许多理论直接提出某一种心理测量概念即为自我调节，但缺乏对相应概念的发展性探索。本文认为自我调节是一个发展框架下的概念，婴幼儿自我调节能力应该具有逐渐完善和逐渐成熟的特点。单一认为某种心理观测变量就是自我调节的理论取向可能会导致某一不合适的概念在未经验证的情况下就被用来描述婴幼儿的自我调节，此时婴幼儿也许刚刚出现某种功能但不具备熟练运用这一功能的能力，这样就错误地将其认为是自我调节的核心成分。因此，一些研究者将单一心理指标认为是自我调节的理论是不合适的，整合的自我调节的理论更适合目前的研究。其次，任何发展都是量变与质变的过程，量变反映了儿童能力从单一向精细复杂变化的过程，而质变则是儿童从一种能力向更高级的另一种能力的变换过程。有的自我调节的前兆是成熟自我调节的延续，发展仅经历了量变的过程；而有的自我调节能力的前兆表现则与成熟的自我调节在能力表现的条件和前提上有巨大差别，因此发展经历了质变的过程。基于本文提出的整合发展模型，未来研究可以采用长期追踪设计，通过探讨自我调节发展过程中的瀑布效应(Developmental cascade effect)分析其质变与量变过程。最后，自我调节不仅仅是一个实验室任务的概念，更是儿童社会化过程中获得的成就和解决社会生活所必须的能力。随着研究工具的开发和研究方法的深入，婴幼儿自我调节模型应该同时包含实验室情境(比如执行功能任务)表现与日常情境(比如家庭互动中的顺从、规则内化)表现。基于本文提出的模型，研究者希望找到婴幼儿基于努力控制的行为调节与执行功能之间的区别与联系，为验证从生理调节、注意调节、情绪调节到努力控制、行为调节与执行功能的发展路径提供理论支撑。

参考文献

陈英和. (2013). *认知发展心理学(新世纪高等学校教材)*. 北京师范大学出版社.

董书阳, 梁熙, 张莹, 王争艳. (2017). 母亲积极养育行为对儿童顺从行为的早期预测与双向作用: 从婴儿到学步儿. *心理学报, 49*(4), 460−471.

Baumeister, R. F., Vohs, K. D., & Tice, D. M. (2007). The strength model of self-control. *Current Directions in Psychological Science, 16*(6), 351–355.

Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development, 81*(1), 326–339

Bridgett, D. J., Oddi, K. B., Laake, L. M., Murdock, K. W., & Bachmann, M. N. (2013). Integrating and differentiating aspects of self-regulation: Effortful control, executive functioning, and links to negative affectivity. *Emotion, 13*(1), 47–63.

Calkins, S. D. (2007). The emergence of self-regulation: Biological and behavioral control mechanisms supporting toddler competencies. In C. A. Brownell & C. B. Kopp (Eds.), *Socioemotional development in the toddler years: Transitions and transformations* (pp. 261–284). New York: Guilford Press.

Calkins, S. D. & Fox, N. A. (2002). Self-regulatory processes in early personality development: A multilevel approach to the study of childhood social withdrawal and aggression. *Dev Psychopathol, 14*(3), 477−498.

Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology, 40*(6), 1105–1122.

Cassidy, A. R., White, M. T., Demaso, D. R., Newburger, J. W., & Bellinger, D. C. (2016). Processing speed, executive function, and academic achievement in children with dextro-transposition of the great arteries: Testing a longitudinal developmental cascade model. *Neuropsychology, 30*(7), 874−885.

Cicchetti, D., Ganiban, J., & Barnett, D. (1991). Contributions from the study of high-risk populations to understanding the development of emotion regulation. In J. Garber & K.A. Dodge (Eds.), *The development of emotion regulation and dysregulation* (pp. 69−88). US: Cambridge University Press.

Cox, M. J., Mills-Koonce, R., Propper, C., & Gariépy, J. L. (2010). Systems theory and cascades in developmental psychopathology. *Development and Psychopathology, 22*(3), 497−506.

Cuevas, K., & Bell, M. A. (2014). Infant attention and early childhood executive function. *Child Development, 85*(2), 397−404.

Denham, S. A., Warren-khot, H. K., Bassett, H. H., Wyatt, T., & Perna, A. (2012). Factor structure of self-regulation in preschoolers: Testing models of a field-based assessment for predicting early school readiness. *Journal of Experimental Child Psychology, 111*(3), 386–404.

Derryberry, D., & Rothbart, M. K. (1997). Reactive and effortful processes in the organization of temperament. *Development and Psychopathology, 9*(4), 633–652.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*(1), 135–168.

Eisenberg, N., & Zhou, Q., (2016). Conceptions of executive functioning and regulation: When and to what degree do they overlap? In J. A. Griffin, L. S. Freund, & P. McCardle (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment and translational research.* Washington, DC: American Psychological Association.

Espy, K. A., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., Clark, C. A. C., & Moehr, M. J. (2011). Executive control and dimensions of problem behaviors in preschool children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(1), 33–46.

Feldman, R. (2009). The development of regulatory functions from birth to 5 years: Insights from premature infants. *Child Development, 80*(2), 544–561.

Flavell, J. H., Green, F. L., & Flavell, E. R. (1995). The development of children's knowledge about attentional focus. *Developmental Psychology, 31*(4), 706–712.

Fox, E., & Riconscente, M. (2008). Metacognition and self-regulation in james, piaget, and vygotsky. *Educational Psychology Review, 20*(4), 373–389.

Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*(1), 31–60.

Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences, 16*(3), 174–180.

Johansson, M., Marciszko, C., Brocki, K., & Bohlin, G. (2015). Individual differences in early executive functions: A longitudinal study from 12 to 36 months. *Infant and Child Development*, *25*(6), 533–549.

Kagan, J., Reznick, J. S., & Snidman, N. (1988). The physiology and psychology of behavioral inhibition in children. *Child Development, 58*(6), 1459–1473.

Kaplan, S., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science A Journal of the Association for Psychological Science, 5*(1), 43–57.

Kopp, C. B. (1982). Antecedents of self-regulation: A developmental perspective. *Developmental Psychology, 18*(2), 199–214.

Kochanska, G. (1991). Socialization and temperament in the development of guilt and conscience. *Child Development,*

62(6), 1379–1392

Kochanska, G. (2002). Committed compliance, moral self, and internalization: A mediational model. *Developmental Psychology, 38*(3), 339–351.

Kochanska, G., & Aksan, N. (2006). Children's conscience and self-regulation. *Journal of Personality, 74*(6), 1587–1618.

Kochanska, G., Aksan, N., & Joy, M. E. (2007). Children's fearfulness as a moderator of parenting in early socialization: Two longitudinal studies. *Developmental Psychology, 43*(1), 222–237

Kochanska, G., Coy, K. C., & Murray, K. T. (2001). The development of self-regulation in the first four years of life. *Child development, 72*(4), 1091–1111.

Kochanska, G., Gross, J. N., Lin, M. H., & Nichols, K. E. (2002). Guilt in young children: Development, determinants, and relations with a broader system of standards. *Child Development, 73*(2), 461–482

Kochanska, G., & Knaack, A. (2003). Effortful control as a personality characteristic of young children: Antecedents, correlates, and consequences. *Journal of Personality, 71*(6), 1087–1112.

Kochanska, G., Koenig, J. L., Barry, R. A., Kim, S., & Yoon, J. E. (2010). Children's conscience during toddler and preschool years, moral self, and a competent, adaptive developmental trajectory. *Developmental Psychology, 46*(5), 1320–1332.

Kochanska, G., Murray, K. T., & Harlan, E. T. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology, 36*(2), 220–232.

Kochanska, G., Tjebkes, J. L., & Fortnan, D. R. (1998). Children's emerging regulation of conduct: Restraint, compliance, and internalization from infancy to the second year. *Child Development, 69*(5), 1378–1389.

LeCuyer, E. A., & Zhang, Y. (2015). An integrative review of ethnic and cultural variation in socialization and children's self-regulation. *Journal of Advanced Nursing, 71*(4), 735–750.

Masten, A. S., & Cicchetti, D. (2010). Developmental cascades. *Development and Psychopathology, 22*(3), 491–495.

Miller, S. E. (2015). Examining executive function in the second year of life: Coherence, stability, and relations to joint attention and language. *Developmental Psychology, 51*(1), 101–114.

Mirjam, W., Gisela, T., & Lorena, M. (2016). Children's self-regulation and school achievement in cultural contexts: The role of maternal restrictive control. *Frontiers in Psychology, 7*, 722.

Nigg, J. T. (2017). Annual research review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 58*(4), 361–383.

Panksepp, J. (1998). The periconscious substrates of consciousness: Affective states and evolutionary origins of the self. *Journal of Consciousness Studies, 5*(5-6), 566–582.

Petitclerc, A., Briggs-Gowan, M. J., Estabrook, R., Burns, J. L., Anderson, E. L., McCarthy, K. J., & Wakschlag, L. S. (2015). Contextual variation in young children’s observed disruptive behavior on the DB-DOS: Implications for early identification. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*(9), 1008–1016.

Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (1998). Attention, self-regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 353*(1377), 1915–1927.

Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Tang, Y. (2007). The anterior cingulate gyrus and the mechanism of self-regulation. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 7*(4), 391–395

Posner, M. I., Rothbart, M. K., & Tang. Y., (2013). Developing self-regulation in early childhood. *Trends in Neuroscience and Education, 2*(3-4), 107–110.

Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Posner, M. I. (2007). Executive attention and effortful control: Linking temperament, brain networks, and genes. *Child Development Perspectives, 1*(1), 2–7.

Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2011). Developing mechanisms of self-regulation in early life. *Emotion Review, 3*(2), 207–213.

Rothbart, M. K., Ziaie, H., & O’Boyle, C. G. (1992). Self-regulation and emotion in infancy. In N. Eisenberg, & R. Fabes, (Eds.). *Emotion and its regulation in early development. New directions for child development, No. 55: The Jossey-Bass education series.* (pp. 7–23). San Francisco, CA, US: Jossey-Bass/Pfeiffer.

Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology, 28*(2), 573–594.

Schoemaker, K., Mulder, H., Deković, M., & Matthys, W. (2013). Executive functions in preschool children with externalizing behavior problems: A meta-analysis. *Journal of Abnormal Child Psychology, 41*(3), 457–471.

van Hecke, A. V., Mundy, P., Block, J. J., Delgado, C. E. F., Parlade, M. V., & Pomares, Y. B. (2012). Infant responding to joint attention, executive processes, and self-regulation in preschool children. *Infant Behavior and Development, 35*(2), 303–311.

Wang, F. L., Chassin, L., Eisenberg, N., & Spinrad, T. L.

(2015). Effortful control predicts adolescent antisocial-aggressive behaviors and depressive symptoms: Co-occurrence and moderation by impulsivity. *Child Development, 86*(6), 1812–1829

Woodward, L. J., Lu, Z., Morris, A. R., & Healey, D. M. (2017). Preschool self regulation predicts later mental health and educational achievement in very preterm and typically developing children. *Clinical Neuropsychologist, 31*(2), 404–422.

Zhou, Q., Chen, S. H., & Main, A. (2012). Commonalities and differences in the research on children's effortful control and executive function: A call for an integrated model of self-regulation. *Child Development Perspectives, 6*(2), 112–121.

Zucker, R. A., Heitzeg, M. M., & Nigg, J. T. (2011). Parsing the undercontrol-disinhibition pathway to substance use disorders: A multilevel developmental problem. *Child Development Perspectives, 5*(4), 248–255

The developmental mechanisms of self-regulation in young children

ZHANG Qing[1]; DONG Shuyang[1,2]; WANG Zhengyan[1]

([1] *Department of Psychology, Center for Child Development, Learning and Cognitive Key Laboratory, Capital Normal University, Beijing* 100048, *China*) ([2] *Utrecht University, the Netherlands*)

Abstract: Self-regulation is important for young children considering its profound relations with later mental health and social and cognitive competence. Although psychologists pay much attention to self-regulation for more than 100 years with the aim to investigate individual's optimal development, the structure of self-regulation and its developmental mechanisms in early ages are still unclear. Following the chronological sequence of the literature, this review shows that the different research perspectives on self-regulation in young children have integrated twice: (1) From 2000 to 2010, researchers attempted to integrate several mainstream perspectives of self-regulation in last century. For example, Kochanska's model (2006) focused on combining the viewpoints of temperamental and behavioral self-regulation; Calkins's model (2002) focused on combining the viewpoints of physiological, attentional and emotional self-regulation; and Feldman (2009) constructed a multilevel interdisciplinary model of self-regulation from infancy to preschool ages. (2) In the latest decade, psychologists started to call for the fusion of two research directions and investigate young children's self-regulation comprehensively. Those two directions are temperamental mechanism of self-regulation—effortful control and "higher-ordered" cognitive mechanism of self-regulation—executive function. After summarizing the previous representative models, the current study further presents a developmental hierarchical-integrative perspective of self-regulation in young children: a physiology-emotion-attention-based and temperament-behavior-cognition-modulated model.

Key words: self-regulation; young children; developmental mechanism